NOVEMBER 1966 - Nr. 3

nieuws

VOOR HOBBYISTEN EN RADIOAMATEURS

Correspondentie en abonnementen uitsluitend aan
Nieuwsredactie, Postbus 218, Eindhoven.

UITGAVE PHILIPS NEDERLAND n.v. - EINDHOVEN

Nieuwe bouw- en onderdelenpakketten

Zelfs degenen die meenden reeds vertrouwd te zijn met alle speciale Philips produkten voor hobbyïsten en amateurs, zullen misschien verrast het overzicht hebben bekeken dat hen onlangs in de kleurige „Hobbybrochure E" werd thuisgestuurd. Die brochure werd vooral gemaakt, om het geïnteresseerden mogelijk te maken verschillende gegevens te vergelijken en rustig een keuze te maken uit het hele assortiment. Er is ook veel nieuws!

In het bouwpakkettenprogramma verschijnt binnenkort een nieuwe 10 watt Hi-Fi mono-versterker: de HF 308 voor hoogohmige (800 Ω) luidsprekers, onder meer voorzien van de genormaliseerde vijfpolige ingangscontactbussen en van een speciale uitgang voor bandrecorder. Bovendien is op aandringen van velen de 10 watt eindversterker HF 303, eveneens voor 800 Ω luidsprekers, weer in de serie opgenomen. Het programma meetapparaten voor zelfbouw is uitgebreid, onder meer met een kleine oscilloscoop. Bij de „Engineer"-bouwdozen voor jongeren is nu ook een hele serie losse onderdelen voor de mechanische constructiedoos „ME" verkrijgbaar, alsmede een langegolf-uitbreidingspakket voor de EE- en RE-transistorradio's. De reeks onderdelenpakketten omvat nu in totaal 24 typen, waaronder de nieuwe transistor-wisselknipperlichtcentrale voor modelbouwers, verschillende transistor-voorversterkers en een drietal luidsprekerscheidingsfilters. Al met al een programma van meer dan zestig bouwdozen en pakketten, waarmee hobbyïsten vanaf de laatste lagereschooljaren tot en met het pensioen hun hart kunnen ophalen en hun bezit kunnen verrijken!



*** Wilt u ook uw kennissen met de „Hobbybrochure E" een plezier doen: een briefkaart aan Philips Nederland n.v., afd. Publiciteit N3, Eindhoven, is voldoende.**

Micro-Elektronica

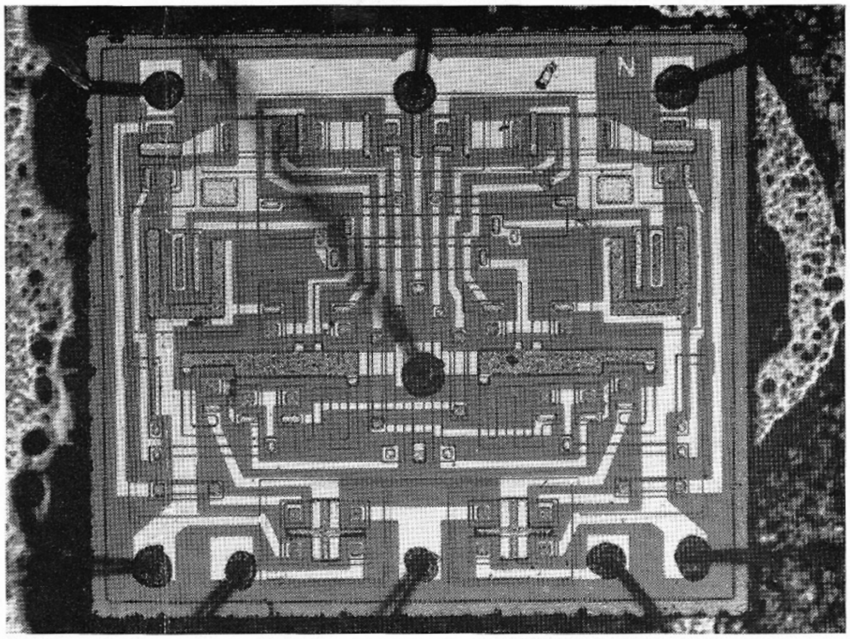
Eerder een revolutie dan een evolutie

Het gonst deze maanden in de vakbladen en in de bedrijfslaboratoria van nieuws, waarvan gezegd wordt dat het binnen enkele jaren het „gezicht" van de elektronica volkomen zal hebben veranderd. Helemaal nieuw is het — zeker voor de ingewijden — niet, want „integrated circuits" (geïntegreerde halfgeleiderschakelingen) vormen al enige tijd een essentiële activiteit in laboratoria en fabrieken voor ruimtevaartelektronica. Nu echter is het zover gekomen, dat deze bijzondere technieken ook buiten de ruimtevaart op grote schaal in produktie worden gebracht, in eerste instantie vooral voor toepassing in computers en automatie-apparatuur.

De op pag. 2 afgebeelde foto van zo'n geïntegreerde halfgeleiderschakeling geeft een voorbeeld van waarover het gaat. Het hier vele malen vergrote circuit is in werkelijkheid slechts 1,5 × 1,3 mm en bevat 16 transistors, 14 dioden en 21 weerstanden!

Tijdens de fabricage van deze microcircuits worden op schijfjes silicium, die een doorsnede van b.v. 3 cm hebben, gelijktijdig enkele honderden tot enkele duizenden identieke

schakelingen gevormd. Daarbij worden technologieën gebruikt die verwant zijn aan die van de vervaardiging van planaire epitaxiale halfgeleiders, in combinatie met opdampprocessen onder vacuüm. Na een vóórmeting in de „plak", worden deze circuits elk afzonderlijk gemonteerd in een omhulling met „hanteerbare" pennen of aansluitdraden en daarna hermetisch ingekapseld. Dit fabricageproces, hier in enkele zinnen omschreven, is in werkelijkheid zeer gecompliceerd en bewerkelijk en vereist een sterk gespecialiseerde outillage aan apparatuur.
Hoewel in eerste instantie ontwikkeld met het oog op de beloften die deze technologie inhield voor minimale afmetingen, minimaal gewicht en zeer grote technische betrouwbaarheid, is al spoedig gebleken dat met name de economische voordelen van zeer grote betekenis zijn. Mede daarom wordt verwacht dat de invoering van „micro-elektronica" op vele gebieden nog veel sneller zal gaan verlopen dan de destijds reeds zo spectaculaire triomftocht van de transistor.

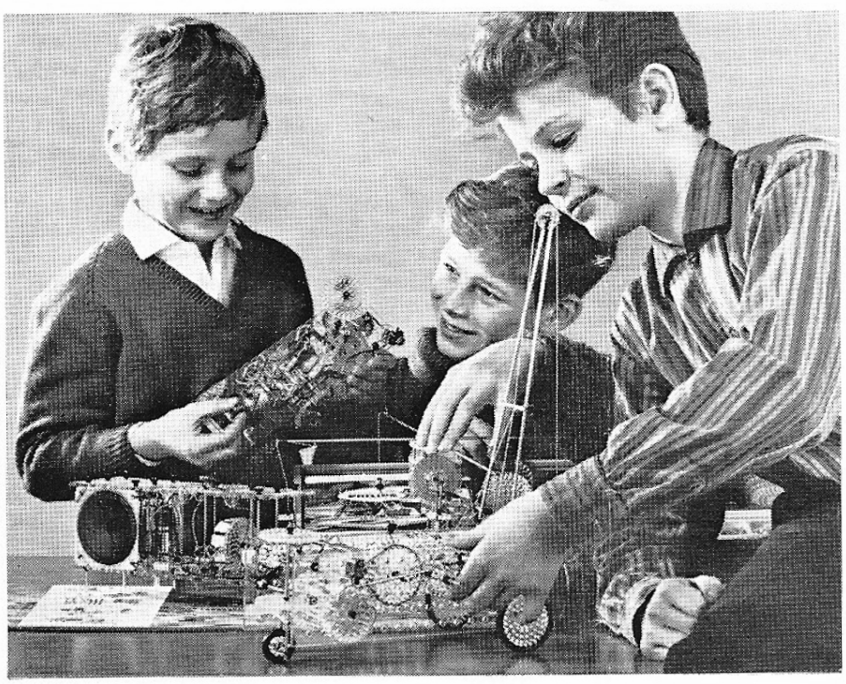


Elektronische microschakeling met 51 onderdelen op 1,5 × 1,3 mm.

Ook Philips levert reeds tientallen soorten van deze circuits aan laboratoria en apparaten-fabrieken. Voorlopig nog geen produkt voor de amateur of hobbyïst — maar dat er grote dingen in microscopisch kleine dimensies te gebeuren staan, is volgens deskundigen zo zeker, als (volgens de binair-werkende computer) 0010 + 0010 gelijk is aan 0100!

DE „MECHANICAL ENGINEER"

Het verhaal van een spectaculaire ontwikkeling



De Philips „ME"-doos: schijven en platen van een sterk soort kunststof (metacrylaat, om de helderheid en de sterkte wordt het ook gebruikt voor bij voorbeeld vliegtuigkoepels). Honderden roestvrij stalen pennen, assen, klemmen, bussen, buisjes, membranen enz. Fabricagenauwkeurigheid: 5 micron. En natuurlijk: een kleine elektromotor... Wat maakt nu deze verzameling van ruim 600 precisie-onderdelen tot iets bijzonders, tot iets waaraan mensen met een technische knobbel zo ongelooflijk veel plezier beleven? Waarom kreeg juist deze constructiedoos hoge onderscheidingen, in Frankrijk, in Duitsland?

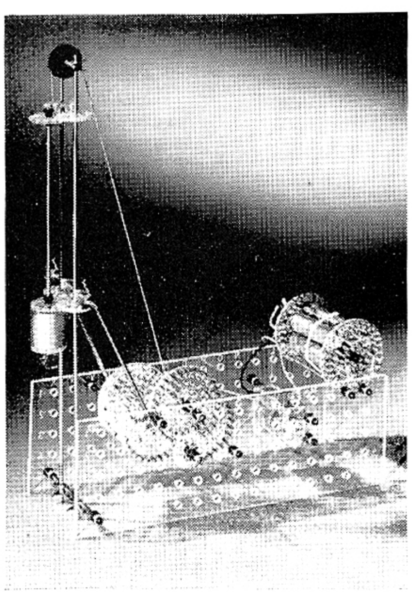
Het antwoord kan beginnen met het eindresultaat. De mechanische constructiedoos biedt de mogelijkheid een schier eindeloze reeks werkende mechanische modellen van machines en installaties te maken met één collectie onderdelen. Resultaten, die uiterlijk totaal verschillen van alles wat jonge mensen tot dusver op dit gebied ontmoetten. Slinger-uurwerken, tafelklokken, windmolens, takels, kabelbaangondels, weegschalen, waterpompen, rupsvoertuigen, luchtmotoren, hijs-

kranen... noem maar op. Natuurlijk kunnen de constructies worden aangedreven door het meegeleverde elektromotortje, maar ook de wind, perslucht (uit een fietsband), spuitend water of de veerkracht van elastiek kan worden benut. In dat geval kan zo nodig de motor als dynamo worden gebruikt.

De „ME" werd niet alleen ontwikkeld als een bouw- of constructiedoos, zoals de bekende RE's - EE's en IE's uit het Philips „Engineer"-programma, maar eerder nog als een experimenteerset. De inhoud van de doos is niet gebaseerd op bestaand standaardmateriaal; de onderdelen zijn speciaal voor dit doel ontwikkeld. De ontwerpers dienden daarbij rekening te houden met hoge eisen, vooral ook omdat het van meet af de bedoeling was, met deze constructiedoos een combinatie tot stand te brengen tussen de mechanica en de elektronica (bij voorbeeld op basis van de elektronische EE-constructiedozen).

De ontwerpers: de heren J. de Lange Boom en J. H. Reijnhard, moesten in de huid en in de denkwereld kruipen van enthousiaste en ambitieuze jongeren, de technici van de toekomst. Moeilijk was dat niet, want De Lange Boom is al heel erg lang radio-amateur en Reijnhard een hobbyïst op het gebied van miniatuurbanen, dus vertrouwd met de problemen van het hobbyïsme. Zij zagen onmiddellijk de grote mogelijkheden die deze opdracht bood en vroegen de vrije hand bij de uitvoering. „Bij onze ontwikkeling", zo zeggen ze nu, „gingen we uit van het feit dat we een constructie- en experimenteerset wilden maken zoals die waarnaar we zelf vroeger hebben verlangd, maar die toen niet bestond. Dit bleek te verwezenlijken en we konden zonder veel problemen een formule opstellen waarop we ons werk konden baseren. 't Was een goede start".

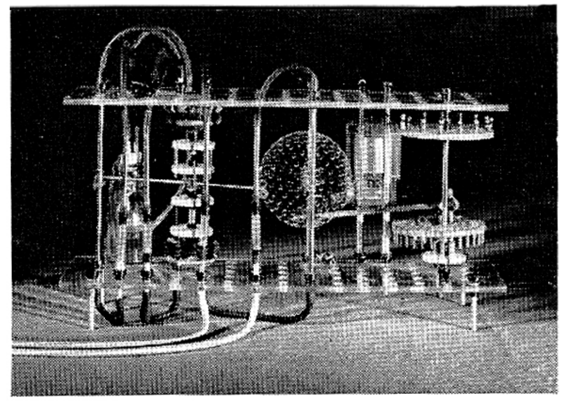
Een elektrische heimachine. Het hijsen en laten vallen van het heiblok gebeurt automatisch, dank zij een onderbroken pennenwiel.



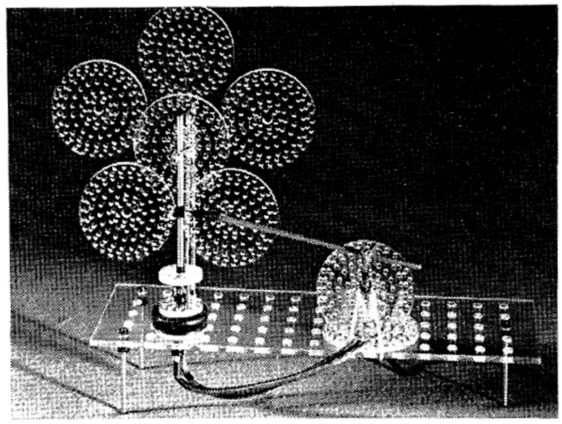
Een speurtocht naar standaard onderdelen die in serie in de vele Philips fabrieken worden gemaakt en die voor dit zeer speciale doel bruikbaar zouden kunnen zijn leverde vrijwel niets op. „Een uitzondering was een bestaand klein elektrisch motortje", zegt ingenieur Reijnhard. „Dat beschouwden we als een van de basisgegevens... ons helemaal niet bewust van wat er nog te wachten stond. Hoe verder we vorderden met de ontwikkeling van de constructiedoos, des te meer verschillende eisen moesten we stellen aan de uitvoering van de motor. De plastic behuizing moest doorzichtig worden; de aandrijving moest worden veranderd; de montage was niet zoals we het wilden hebben; de transistors in de „EE" gingen tot 100 mA, terwijl het motortje oorspronkelijk was berekend op 200 tot 400 mA. Het was de ene verrassing na de andere. Het uiteindelijke model, een demonteerbare motor die volmaakt geschikt is voor ons doel, lijkt dan ook nog maar heel weinig op het oorspronkelijke!"

De Mechanical Engineer is zonder twijfel méér dan een stuk speelgoed. In dit geval is het spelen duidelijk: construeren, bouwen - en construeren in het spel is hetzelfde als het verkrijgen van inzicht in technologieën. „Dat gebeurt niet binnen nauwbegrensde lijnen", zeggen de ontwerpers. „Het instructieboek dat bij de doos zit is niet meer dan een fundament, een leidraad. Het zet de bouwers op het juiste spoor en laat ze verder vrij om te doen wat ze zelf willen. Ze moeten het op hun eigen manier uitvinden. Daarom is dit ook geen constructiedoos voor een bepaalde leeftijd, maar eerder voor een bepaalde interesse".

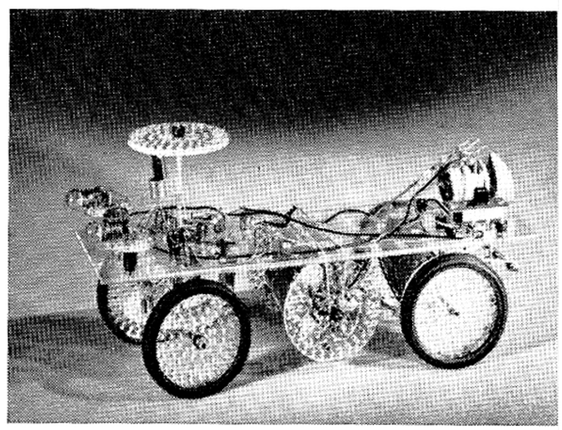
Doordat de ME samen met de EE-constructiedozen kan worden gebruikt, zijn een onbeperkt aantal constructies mogelijk. Er wordt gebruik gemaakt van een verzameling mechanische en elektronische basiselementen die in combinatie met elkaar kunnen worden toegepast. Door hun vorm en afmetingen zijn de platen en ronde schijven of wielen met (soms taps verlopende) gaten, de holle assen enz. universeel.



Dubbelwerkende waterpomp met twee in tegenfaze werkende membraankamers.



Windmolen met luchtpomp.

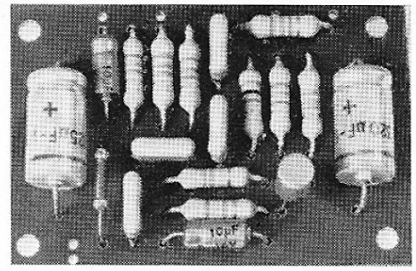


Een elektrowagen die reageert op licht en donker: combinatie van ME- en EE-onderdelen. Als de duisternis valt, remt de wagen af en ontsteekt de verlichting.

Alles bij elkaar is een maximum aantal combinaties mogelijk: combinaties ook van verschillende technieken. Hoewel het instructieboek meer dan 40 voorbeelden geeft, is dit feitelijk maar een klein stukje van de speelruimte, die fantasie en experiment met de „Mechanical Engineer" wordt geboden. Het is niet zo vreemd dat de ME-doos eenzelfde lot wordt beschoren als de miniatuurtrein en de racebaan: „speelgoed"... voor acht- tot tachtigjarigen.

HANDIGE toongenerator

VOOR 1000 HERTZ



Een toongenerator is voor vele amateurs een aantrekkelijk bezit. Voor hen moet het daarom goed zijn te weten, dat in de serie Philips onderdelenpakketten een 1000 Hz-generator is opgenomen. De bij het pakket gevoegde handleiding geeft duidelijke aanwijzingen voor het zelf bouwen ervan en bovendien verschillende toepassingen. Wat kan men nu allemaal met zo'n toongenerator doen? Om met het eenvoudigste te beginnen: een morseseintoestel maken. In de handleiding staat aangegeven, waar de seinsleutel moet worden aangesloten. Het signaal wordt hoorbaar gemaakt door middel van een oortelefoontje, zodat de toekomstige telegrafist kan oefenen zonder zijn omgeving te hinderen.

Wordt de 1000 Hz-generator gecombineerd met een versterker, dan kunnen de morsetekens via een luidspreker hoorbaar worden gemaakt. Staat het „ontvangstation" in een andere ruimte, desnoods op grote afstand, dan kunnen we echt spreken van telecommunicatie. Als versterker komt natuurlijk allereerst in aanmerking een der typen uit dezelfde serie onderdelenpakketten, met een vermogen van 350 mW of 1,2 W. Met een kleine 8 Ω luidspreker en een 9 V batterij ontstaat op deze wijze een compact signaalapparaat, dat bruikbaar is voor het overbrengen van allerlei afgesproken tekens, die uiteraard niet alleen morsetekens hoeven te zijn.

Vele nuttige toepassingen

Handige hobbyïsten kunnen overigens nog vele varianten bedenken. Enige voorbeelden: Met een lichtgevoelige weerstand van slechts enkele kwartjes maakt men een inbraakalarm, dat bij het openen van bij voorbeeld een deur of een kast waarachter het apparaatje is opgesteld, een doordringende fluittoon afgeeft. Voor de echte hobbyïst of technicus is er echter nog veel meer emplooi voor de toongenerator weggelegd. Voor het opsporen van defecten in versterkers bewijst hij nuttige diensten. Door de uitgang van de generator in verbinding te brengen met de verschillende stuurroosterverbindingen van de buizen is het mogelijk defecte buizen of foutieve aansluitingen snel te localiseren. Bijzonder nuttig is de toongenerator bij het bepalen van de stereo-balans in een kamer of zaal. De uitgang wordt daartoe verbonden met de beide versterkeringangen. De balansregelaar moet nu zo worden afgeregeld, dat de 1000 Hz-toon uit een punt, gelegen in het midden tussen de beide luidsprekers of luidsprekergroepen, afkomstig schijnt te zijn. Dan is de juiste stereobalans bereikt. Voor diegenen, die zelf hun meetzender bouwen, is de 1000 Hz-generator een goede toonbron voor de modulator. Bij metingen, uitgevoerd met een brugschakeling, bewijst de schakeling goede diensten als indicator voor de nulbalans. De uitgangsspanning van de toongenerator dient dan als voedingsspanning voor een meetbrug.

Het afgenomen signaal wordt via een versterker hoorbaar gemaakt. Verdwijnt dit signaal geheel, dan is dit voor de onderzoeker een teken dat de brugschakeling in evenwicht is. De schakeling werkt, zoals hierboven vermeld, op een batterijspanning van 9 V. Het stroomverbruik is slechts enkele milliampères, zodat een kleine batterij al voldoende is. Bij een belasting met 1000 ohm is de uitgangsspanning 150 mV, voldoende voor het „sturen" van een oortelefoon of een versterker met laag- of hoogohmige ingang. Evenals de overige typen uit het programma Philips onderdelenpakketten wordt ook dit geleverd in een handige plastic doos, met printplaatje, alle onderdelen en uitvoerige gegevens. De prijs van het onderdelenpakket voor de 1000 Hz-generator, type R 6506, is *f* 16,—.

BOMBARDON

Een bijzondere 20-watt lagetonenluidspreker

Iedere liefhebber van muziekweergave met een grote K van Kwaliteit, zal dit bericht met enthousiasme begroeten: Philips brengt een lagetonenluidspreker van bescheiden afmetingen, met formidabele weergavemogelijkheden en bestemd voor inbouw in een kleine akoestische box.

Altijd vormden de lage tonen een hoge drempel op de weg naar een zo zuiver mogelijke geluidsweergave. Echte kwaliteitsproduktie vereiste immers een zeer grote luidspreker van speciale constructie, die bovendien moest worden ingebouwd in een grote en vrij kostbare akoestische box. Voor „Hi-Fi" geldt immers niet alleen de eis van voldoend krachtige weergave tot ca. 40 Hz, maar ook het ontbreken van elke hoorbare vervorming en een reproduktie in de juiste verhouding van alle tonen, van hoog tot laag.

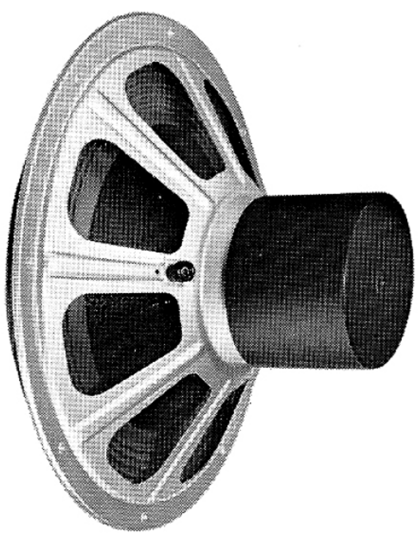
Met de Bombardon is een geheel nieuwe weg ingeslagen op het gebied van de luidsprekerbouw. Vele technische vernieuwingen zijn, met handhaving van het beproefde elektrodynamische weergave-principe, in deze 20 W luidspreker toegepast.

— Nieuw conusmateriaal van lichtgewicht kunststof

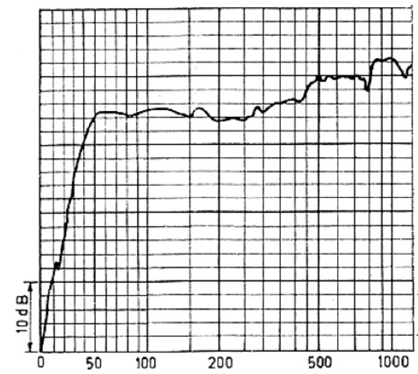
- Conus bij weergave geheel in beweging
- Speciale ophanging ter verkrijging van lage eigen (resonantie)-frequentie
- Conus-luchtkamer voor demping van niet-lineaire vervorming
- Grote uitslag (8 mm) van conus, o.m. door toepassing van een speciale magneetconstructie.

De conus

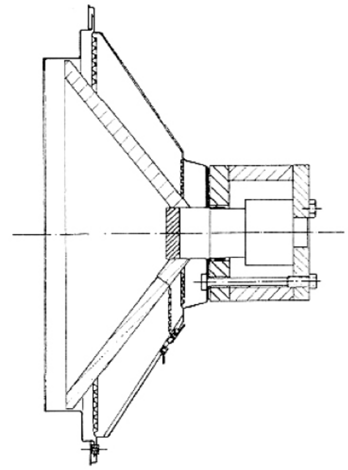
Een luidsprekerconus veroorzaakt door zijn voor- en achterwaartse bewegingen de luchttrillingen die wij als geluid waarnemen. Bastonen vereisen betrekkelijk grote luchtverplaatsingen, wat doorgaans bereikt werd door de conus grote afmetingen te geven. Voor de Bombardon werd echter de oplossing gevonden in een andere richting. De uitslag, d.w.z. de afstand waarover de conus zich bij de voor- en achterwaartse beweging verplaatst, is bij deze luidspreker zeer groot: niet minder dan 8 mm. Terwijl de afmetingen van de luidspreker zelf daardoor binnen praktische grenzen konden blijven, is zo toch een grote luchtverplaatsing bereikt, en daardoor een krachtige weergave van zelfs de laagste tonen.



Bijzondere eisen stelt dit overigens aan het conusmateriaal. Om zo veel mogelijk vrij te zijn van eigen resonanties en om geen aanleiding te geven tot vormveranderingen moet de conus namelijk een grote stijfheid bezitten, en bovendien een zeer laag gewicht hebben. Philips past bij de Bombardon voor het eerst een kunststof toe, die geheel aan de vereiste eigenschappen voldoet. Dit materiaal, een schuimpolystyreen, weegt per kubieke decimeter niet meer dan twintig gram. Daarbij is het zo stevig, dat zelfs bij zware belasting de conus geen enkele vormverandering ondergaat. Men kan zich voorstellen, dat dit in aanzienlijke mate bijdraagt tot het verkrijgen van uitermate gunstige vervormingscijfers.



Frequentiekarakteristiek van de Bombardon in een 45 liter-box.



Constructie-doorsnede-tekening.

De conusophanging

Bij de Bombardon is de conus niet, zoals bij andere luidsprekers, met de rand aan het luidsprekerfreem opgehangen, maar met een centreerring die zich iets verder naar achteren bevindt. Vóór deze centreerring, tussen het freem en de conus zelf, wordt zo een ruimte gevormd, die door middel van een nauwe spleet tussen de conus en een op het freem bevestigde flens in verbinding staat met de buitenlucht. Deze „luchtkamer" nu is zo van vorm, dat bij de normale voor- en achterwaartse bewegingen van de conus tijdens de geluidsweergave, het volume ervan constant blijft. Niet-lineaire bewegingen van de conus echter, die vervormingen van het geluid veroorzaken, zouden wel een volumeverandering van de luchtkamer betekenen. Het gevolg zou zijn dat er lucht in of uit de kamer gepompt zou worden, en wel via de smalle spleet. Dit nu kost zoveel energie dat alle niet-lineaire bewegingen van de conus hierdoor wel zeer effectief gedempt worden.

Het magneetsysteem

De grote conusuitslag vraagt uiteraard ook een wel zeer goede magneet. Dat men er bij Philips, waar baanbrekend werk werd verricht op het gebied van krachtig magnetische materialen, erin zou slagen zulk een magneet te ontwerpen, spreekt welhaast vanzelf. De magneet in de Bombardon heeft men daardoor uit kunnen voeren met een luchtspleet van dusdanige breedte en homogeniteit, dat de conus zonder vervorming zijn uiterste standen kan bereiken. Het veld in de spleet is bovendien zo sterk dat de spreekspoel zeer licht gehouden kon worden, wat weer een gunstige invloed heeft op de weergave en het rendement. Het zal duidelijk zijn dat door de verschillende verbeteringen de totale vervorming zeer laag is. Zelfs bij een groot vermogen: 20 watt blijft deze beneden de grens van het hoorbare. En hiermee is een ideaal van alle Hi-Fi-amateurs dan werkelijkheid geworden!

De akoestische box

Voor velen was de omvang van de benodigde akoestische box een groot bezwaar om Hi-Fi in al zijn technische perfectie een plaats in hun huis te geven. Misschien was dit bezwaar niet geheel gerechtvaardigd, want zelfs met deze machtige luidsprekerkasten waren interieurtechnisch vele aardige oplossingen mogelijk. Diegenen die reeds de voorkeur gaven aan een kleinere box krijgen met de Bombardon nu de beschikking over een luidspreker die aan de hoogste eisen voldoet en

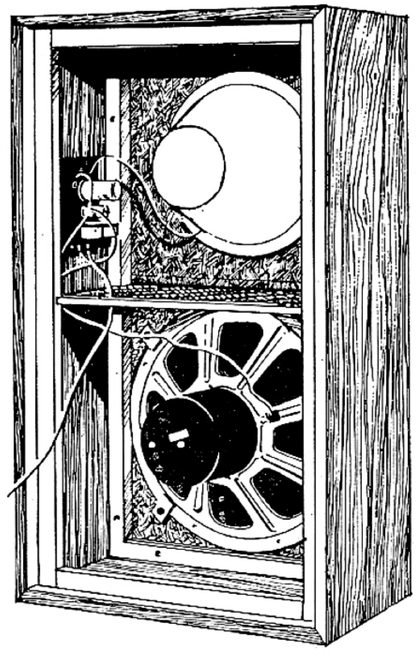
niettemin tevreden is met een boxinhoud van slechts veertig tot vijftig liter! Om precies te zijn: in een 40-literbox is de resonantiefrequentie al 50 Hz, laag genoeg voor de meeste huiskamers. Perfectionisten kunnen een resonantiefrequentie van 40 Hz bereiken met een box van slechts tien liter meer. In een dergelijke box ingebouwd geeft de Bombardon alle tonen tussen 40 en 1000 Hz volkomen gelijkmatig en zonder hoorbare vervorming weer. Deze uitstekende frequentiekarakteristiek blijkt ook duidelijk uit de grafiek.

Combinaties met andere luidsprekers

De Bombardon maakt een bijzonder goede weergave mogelijk van alle tonen tussen 40 en 1000 Hz. Omdat het spectrum van het hoorbare geluid tonen omvat tot ca. 16000 Hz dienen voor dat deel van het geluidsspectrum dat boven de 1000 Hz is gelegen dus een of meer andere luidsprekers te worden gebruikt. Voor dit doel is een dubbelconusluidspreker uit de „9710"-serie uitstekend geschikt. In combinatie met een scheidingsfilter en ingebouwd in een akoestische box kan met de „Bombardon" en een „9710..." een ideale weergave van het gehele hoorbare frequentiegebied worden verwezenlijkt. Aanwijzingen voor het zelf maken van een akoestische box worden gegeven in het boekje „Luidsprekerbehuizingen voor zelfbouw" dat bij de radio-onderdelenhandel verkrijgbaar is. In het programma Philips onderdelenpakketten zijn zelf te maken scheidingsfilters opgenomen: pakket R6601 (7 - 8 Ω) en pakket R6603 (800 Ω).

Impedanties

De „Bombardon" zowel als de luidsprekers uit de 9710... serie zijn in hoogohmige (800 ohm, typenummers resp. AD 5201 A en 9710 AM) als in laagohmige (8 - 7 ohm, typenummers AD 5201 S/77 en 9710 M) uitvoering verkrijgbaar. Prijs: ƒ 175,-. Het scheidingsfilter dient eveneens aan deze impedantie te zijn aangepast.



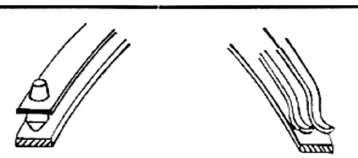
Technische gegevens

Belastbaarheid	20 W
Impedantie bij 1 kHz	
type AD 5201 S/77	8 ohm
type AD 5201 A	800 ohm
Resonantiefrequentie (niet gemonteerd)	
laagste weergavefrequentie,	26 Hz
in 40 literbox	50 Hz
in 50 literbox	40 Hz
Frequentiegebied	40 ... 1000 Hz
Magnetische flux	134.000 maxwell
Fluxdichtheid	9300 gauss
Niet-lineaire, harmonische vervorming, gemeten in een 45 literbox, bij 70 Hz en 20 W	max. 2 %

PHILIPS POTENTIOMETERS

Metalen contactveren waarborgen grote bedrijfszekerheid

Nadat men in de beginperiode van de radiotechniek met vrij kostbare draadpotentiometers had gewerkt, werd het als een aanzienlijke verbetering gezien dat men in een latere periode koolpotentiometers kon fabriceren, die goedkoper te construeren waren en een hoger weerstandsbereik mogelijk maakten. Hierdoor werd een veelvuldige toepassing van deze onderdelen als vast instelbare spanningsdelers en als continu-regelorganen een feit. Er is veel researchwerk verricht, voordat men een duidelijk inzicht had in de onderlinge beïnvloeding van de koolbaan en de loper. Als deze niet goed gedimensioneerd zijn, treden er gebreken op welke voornamelijk resulteren in een sterk variërende contactweerstand tijdens het verdraaien, wat in audio-apparaten tot meer of minder hevige kraakgeluiden aanleiding kan geven. In het kort gezegd is de hardheid van de koolbaan in dit verband bepalend. Indien de koolbaan van een zachte samenstelling is of als de baan zeer dun is, b.v. doordat deze volgens een verstuivingstechniek werd vervaardigd, dient het contactvlakje van de loper van kool te zijn. Als evenwel een bindmiddel in de vorm van een speciale kunsthars aan het kool van de weerstandsbaan is toegevoegd, zoals bij de Philips koolpotentiometers het geval is, voldoet ook een metalen contact aan de eisen. Deze constructie verdient door een aantal praktische voordelen in het algemeen de voorkeur. De geheel metalen loper is robuuster en het glij-contact kan niet losraken. De contactweerstand is kleiner omdat geen extra weerstand (het koolstiftje) in het glijcontact is opgenomen. Bovendien kan men het contactveertje in tweeën splitsen om aldus van een beter contact verzekerd te zijn.



De moderne Philips potentiometers, geconstrueerd volgens dit laatste principe, hebben een zeer grote bedrijfszekerheid. De nieuwe constructie van dubbele metalen contactveren op een koolbaan van daarop afgestemde kwaliteit heeft dit bij duurproeven duidelijk aangetoond.

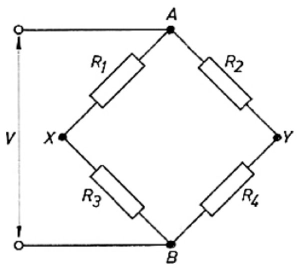
Eenvoudige logische rekenschakeling

Eén van de minst bekende toepassingen van de 1000 Hz-generator gebouwd met Philips onderdelenpakket R 6506

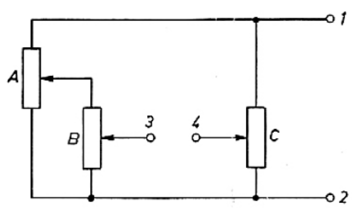
Zoals op pagina 4 beschreven is de 1000 Hz-generator een veelzijdig apparaatje. Voor tal van hobbyïsten en radio-amateurs zal deze miniatuur toongenerator een welkome aanwinst zijn. Minder bekend is dat met dit kleine instrumentje als basis een eenvoudige computerschakeling kan worden gebouwd. Uiteraard geen echte, grote computer, maar een leuke echt werkende rekenschakeling die in staat is vermenigvuldigingen en delingen uit te voeren. De nauwkeurigheid van het apparaatje is voor een groot deel afhankelijk van de wijze waarop het wordt gebouwd.

Werking

De werking van de schakeling berust op de „brug van Wheatstone" die door de Engelse natuurkundige Wheatstone in 1845 werd geconstrueerd. Op deze brug die bestaat uit vier weerstanden (zie afb. 1) wordt een elektrische spanning aangesloten. Wanneer de weerstandswaarden aan de verhouding R1: R3 = R2: R4 voldoen is de brug in balans, dat wil zeggen dat op de punten X en Y de elektrische potentiaal gelijk is. Tussen twee punten met een gelijke elektrische potentiaal kan geen stroom vloeien. Wanneer we voor de elektrische spanning gebruik maken van de uitgangsspanning van de 1000 Hz-generator en b.v. een oortelefoon tussen de punten X en Y aansluiten zal, zolang de brug niet in balans is, een fluittoon in de oortelefoon hoorbaar zijn. De potentialen op de punten X en Y zijn dan niet gelijk en er vloeit dus stroom door de telefoon. Als de brug in balans is, zijn de potentialen op de punten X en Y gelijk, er kan geen stroom vloeien, en dus zal de fluittoon geheel verdwenen zijn.



Afbeelding 1



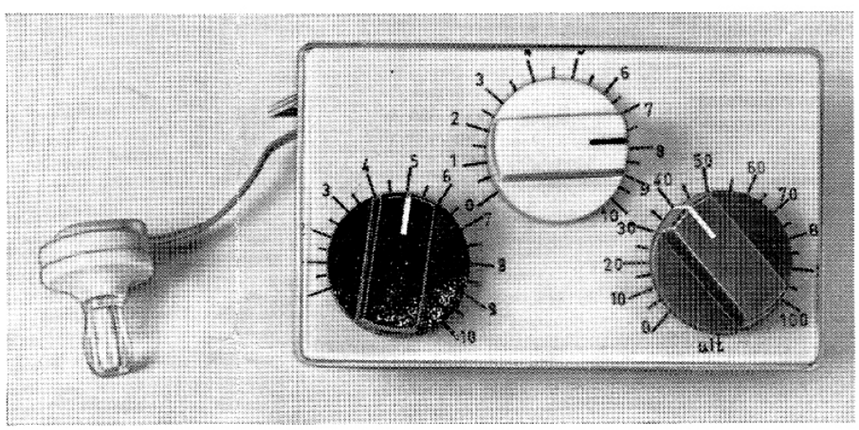
Afbeelding 2

Praktische uitvoering

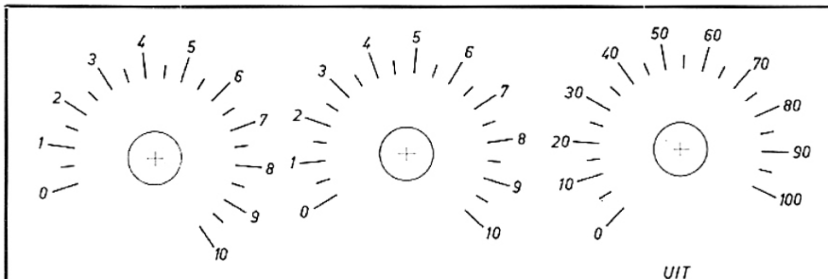
De normale brug is voor ons doel minder geschikt. In afb. 2 is een enigszins gewijzigde brugschakeling gegeven met drie instelmogelijkheden: m.b.v. potentiometers. Twee potentiometers kunnen willekeurig worden ingesteld en ongeacht de stand van deze beide regelorganen kan de balans altijd ingesteld worden met de derde potentiometer. De potentiometers worden voorzien van een pijlknop in een klein kastje gemonteerd b.v. zoals in afb. 3. Rond de potentiometers A en B wordt een schaal getekend van 0 t/m 10. Tussen de schaaldelen wordt steeds dezelfde afstand aangehouden. We hebben hierboven gezien dat ongeacht de stand van de potentiometers A en B met C de brug in balans kan worden gebracht. Met deze wetenschap kan nu ook de schaal rond potentiometer C gevonden worden. Met A en B stellen we een bepaalde vermenigvuldiging in, b.v. 4 × 10. Hiertoe zetten we potentiometer A op 4 en B op 10. Als we nu draaien aan de knop van potentiometer C zal op één plaats de fluittoon van de 1000 Hz-generator geheel wegvallen, de brug is dus in balans. Bij dit punt zetten we de uitkomst van de vermenigvuldiging 4 × 10 neer, dus 40. Wanneer we dit een aantal malen achtereen met verschillende opgaven herhalen, ontstaat rond potentiometer C een schaal met getallen die de uitkomst aangeven van de stand van potentiometer A × de stand van potentiometer B. Nu zijn we ook in staat delingen uit te voeren, b.v. 80: 8. Deze opgave is te herleiden als 8 × ? = 80, dus we stellen potentiometer A op 8 in en potentiometer C op 80.
Door verdraaiing van potentiometer B zullen we een minimum vinden en wel bij het getal 10 op de schaal.

Het zal duidelijk zijn dat een groot deel van de nauwkeurigheid afhangt van de praktische uitvoering van de schalen rond de potentiometers en de pijlknoppen. Door de schaal b.v. groot te maken en in plaats van een pijlknop een wijzer te gebruiken kunnen alle tussenliggende getallen

Afbeelding 3



en zelfs decimalen worden ingesteld en afgelezen.
De schaalverdeling van het prototype als afgebeeld in afb. 3 is niet zo uitgebreid, maar vermenigvuldigingen en delingen met hele cijfers zijn hierop redelijk mogelijk. In het kastje zijn de 1000 Hz-generator en het batterijtje voor de voeding ingebouwd. Op potentiometer C is nog een aan/uit schakelaar aangebracht. Voor een handige knutselaar zal het een voldoening zijn een elektronische rekenschakeling te bouwen die aan redelijke eisen voldoet.
Men dient echter niet uit het oog te verliezen dat de nauwkeurigheid afhangt van de instelmogelijkheid van de potentiometers en de ijking van de schakeling. Bij gebruik van de aangegeven Philips potentiometers zullen de bouw en afregeling geen moeilijkheden geven en zullen de schaalverdelingen uit afb. 4 bij



Afb. 4 *A* *B* *C*

benadering juist zijn. Deze kunnen dus bij de bouw als richtlijn worden gebruikt.

Benodigdheden voor de elektronische logische rekenschakeling:
Philips onderdelenpakket
1000 Hz-generator: R 6506
1 Philips potentiometer (C) 470 kilo-ohm (log) met schakelaar,
typenummer E098CD/60C14
1 Philips potentiometer (A)
10 kilo-ohm (lin)
typenummer E098CG/60C04
1 Philips potentiometer (B)
1 kilo-ohm (lin)
typenummer E098CG/60C01
1 oortelefoon (Philips TF 5702N)
1 batterij 9 volt voor voeding van de 1000 Hz-generator

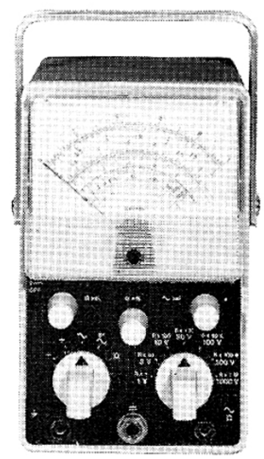
Philips bouwpakketten voor meetapparatuur

Een serieuze elektronica-amateur beschouwt een meetapparaat, dat eigenlijk als een hulpmiddel is ontworpen, vaak eerder als een van de belangrijkste gebruiksvoorwerpen waarop zijn hobby zich concentreert. Als hij een oscilloscoop bezit, gebruikt hij die niet alleen voor controle op de goede werking van een schakeling, maar ook als een apparaat waarmee hij tal van interessante „gebeurtenissen" die zich in het verborgene van de elektronica afspelen, duidelijk zichtbaar kan afbeelden. Zo heeft elk instrument van de grote groep die gemakshalve met de verzamelnaam „meetapparaten" wordt aangeduid, zijn eigen mogelijkheden voor een reeks van gebruikssituaties. Menig hobby-hoekje heeft dan ook het karakter gekregen van een laboratorium, waarin boeiende ervaringen worden opgedaan en waar vele technische avonturen worden beleefd.

Omdat er niet alleen bij amateurs en technische studenten, maar ook bij onderwijsinstellingen, servicewerkplaatsen en vele bedrijven belangstelling voor bestaat, heeft Philips ook voor meetapparatuur bouwpakketten samengesteld. Deze pakketten zijn voorzien van duidelijke handleidingen, die elke montagehandeling gedetailleerd beschrijven. Al het voor de bouw benodigde materiaal, met onderdelen van professionele kwaliteit, is in de pakketten aanwezig. Er wordt in deze meetapparaten gebruik gemaakt van gedrukte bedrading en alle werkelijk kritische schakelingen zijn reeds in de fabriek voorgemonteerd en afgeregeld. Op deze wijze heeft het zelfbouwen belangrijke voordelen. Het is instructief, praktisch en de monteur/gebruiker raakt vertrouwd met de principes en de opbouw van het apparaat, waardoor hij er alle mogelijkheden beter van kan benutten.
In de al eerder genoemde „Philips Hobby-brochure E" is slechts een summier overzicht van dit programma bouwpakketten opgenomen. Het leek ons interessant, in deze speciaal voor amateurs en hobbyïsten bestemde „Nieuws"-uitgave, een aantal van deze apparaten voor zelfbouw eens wat uitvoeriger te presenteren.

Buisvoltmeter BEM 002

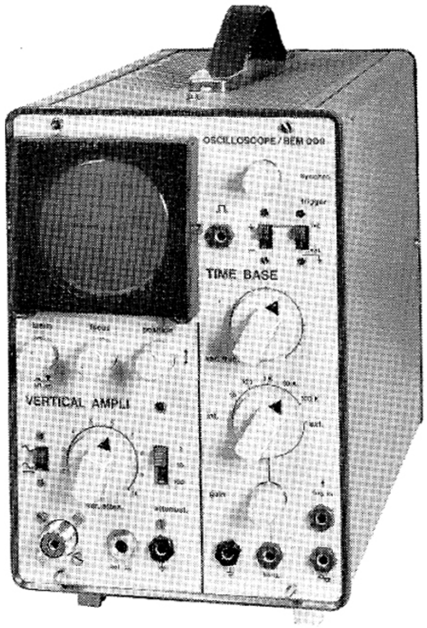
Een universeel meetinstrument voor het meten van gelijkspanningen, wisselspanningen en weerstanden.



BEM 002

Voor wisselspanningsmetingen bij hoge frequenties wordt een diodemeetkop bijgeleverd. Het gelijkspanningsbereik kan worden uitgebreid wanneer een apart leverbare hoogspanningsmeetkop wordt gebruikt.

Gelijkspanningen: 0 - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1000 V (volle schaaluitslag).
Wisselspanningen: 0 - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1000 V (volle schaaluitslag). Frequentieweergave van 45 Hz tot 4,5 MHz ± 1 dB.
Weerstanden: multiplicatorschakelaar: × 1; × 10; × 100; × 1K; × 10K; × 100K; × 1M.
Ingangsweerstand: 17,2 MΩ (met 2,2 MΩ in de meetstift), 1700 MΩ met de hoogspanningsmeetkop.
Bouwpakket BEM 002 **f 205,—.**
Hoogspanningsmeetkop DX 15006 **f 45,—.**



Oscilloscoop BEM 009

Eenvoudige oscilloscoop in het bijzonder geschikt voor het zichtbaar maken van l.f.-, m.f.- en h.f.-signalen b.v. van versterkers en AM/FM radio-ontvangers, niet voorzien van meetcalibratie.
Gevoeligheid van de verticale versterker: 25 mV per schaalverdeling.
Verzwakker: in drie stappen: 1 ×, 10 ×, 100 × en continu van 1 tot 10 ×.
Ingangsimpedantie van de verticale versterker: 1 MΩ met 45 pF parallel.
Doorlaatband van de verticale versterker: 0 . . . . . 0,7 MHz (—3 dB),
0 . . . . . 1,2 MHz (—6 dB).
Tijdbasis: frequentiegebied 10 Hz tot 100 kHz in 5 stappen en continu regelbaar in elk afzonderlijk gebied.
Bouwpakket BEM 009 **f 430,—.**
Verzwakkermeetkop typenummer DX 150 07 **f 45,—.**

Laagfrequentgenerator BEM 004

Deze l.f.-generator levert zowel sinusvormige als kanteelvormige uitgangsspanningen in een breed frequentiegebied. Hierdoor is dit instrument onder meer zeer geschikt als signaalbron bij metingen aan netwerken b.v. in l.f.-versterkers.
Frequentiegebieden: 10 - 100 Hz; 100 - 1000 Hz; 1 - 10 kHz; 10 - 100 kHz; 100 - 1000 kHz.
Uitgangsspaningen: sinusvormig 10 V_{eff}, in 4 stappen en continu regelbaar, kanteelvormig 10 $V_{top\text{-}top}$, in 3 stappen regelbaar.
Uitgangsimpedanties: voor sinusvormige uitgangsspanningen 0 - 10 KΩ in stand 1 en 600 in de andere standen. Voor kanteelvormige uitgangsspanningen 60 Ω.
Vervorming: 0,2% in het frequentiegebied 100 Hz tot 20 kHz.
Bouwpakket BEM 004 **f 275,—.**

Oscilloscoop BEM 005

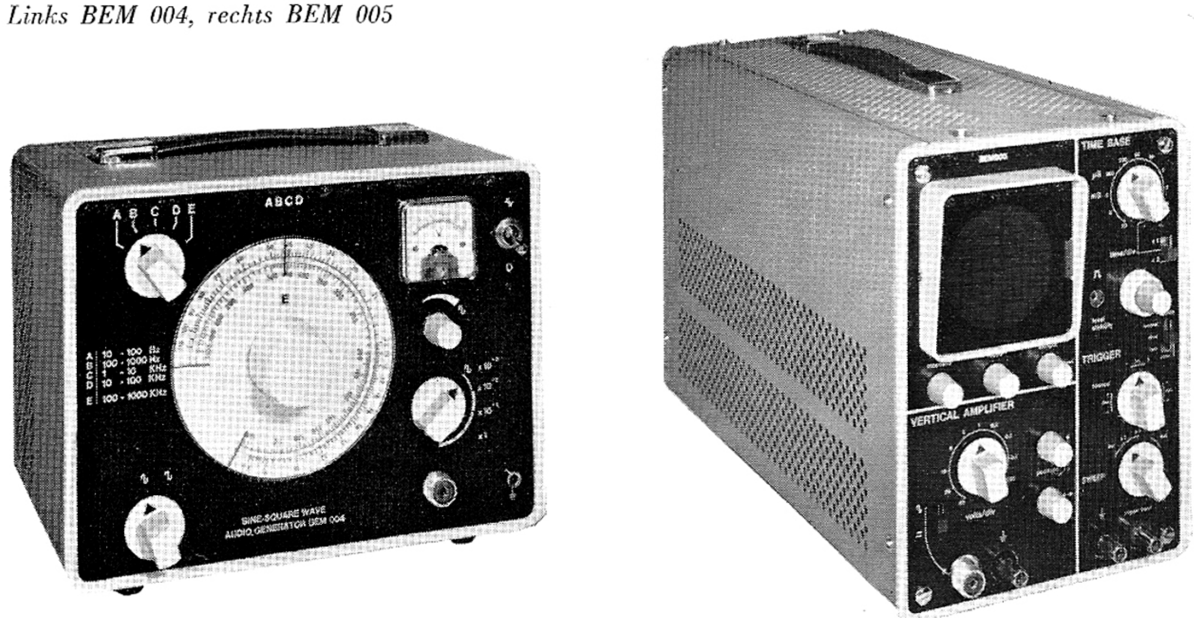
Dit is een vereenvoudigde uitvoering van de oscilloscoop, type BEM 003. De frequentieband is smaller en de verticale gevoeligheid is iets kleiner. Voor tal van toepassingen voldoet dit apparaat nog ruimschoots aan de gestelde eisen.
Gevoeligheid van de verticale versterker: 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 - 20 - 50 V per schaalverdeling (5 mm).
Ingangsimpedantie van de verticale versterker: 1 MΩ met 30 pF parallel, 1 MΩ met 8 pF parallel bij gebruik van 10 ×-verzwakkermeetkop.
Doorlaatband van de verticale versterker: 0 . . . 3,5 MHz (—3 dB).

Looptijden van de tijdbasisspanning: 0,5 - 2 - 5 - 20 - 50 - 200 - 500 μsec - 2 - 5 - 20 msec. per schaalverdeling.
Vergroting (× 1 of × 2) van deze looptijden mogelijk door extra
Bouwpakket BEM 005 **f 645,—.**

Gestabiliseerde laagspanningsvoeding BED 001

Deze voedingseenheid levert een regelbare, gestabiliseerde uitgangsspanning van maximaal 15 V. Wanneer de uitgangsstroom groter wordt dan maximaal toelaatbaar is, treedt er een automatische overbelastingsbeveiliging in werking. Met een „reset" schakelaar kan direct daarna opnieuw worden ingeschakeld.
Uitgangsspanning: 0 . . . 15 V gestabiliseerd, continu regelbaar.
Uitgangsstroom: max. 1 A.
Rimpel: max. 3 $mV_{top\text{-}top}$ bij vol afgegeven vermogen.
Uitgangsimpedantie: statisch: 0,3Ω, dynamisch: 0,15 Ω.
Bouwpakket BED 001 **f 265,—.**

Links BEM 004, rechts BEM 005



Oscilloscoop BEM 003

Een bredeband-oscilloscoop met een uitgebreid toepassingsgebied. Zeer eenvoudige montage door toepassing van gedrukte bedrading en door bijlevering van geheel gemonteerde en afgeregelde verzwakker- en tijdbasisschakelaars.
Gevoeligheid van de verticale versterker: 0,02 - 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 - 20 - 50 V per schaal verdeling (6,35 mm).
Ingangsimpedantie van de verticale versterker: 1 MΩ met 40 pF parallel, 10 MΩ met 12 pF parallel bij gebruik van 10 ×-verzwakkermeetkop.
Doorlaatband van de verticale versterker: 0 . . . 7 MHz (—3 dB).
Looptijden van de tijdbasisspanning: 0,2 - 0,5 - 2 - 5 - 20 - 50 - 200 - 500 μsec. - 2 - 5 - 20 msec. per schaalverdeling. Vergroting (× 1 of × 2) van deze looptijden mogelijk door extra schakelaar.
Bouwpakket BEM 003 **ƒ 945,—.**

Gestabiliseerde hoogspanningsvoeding BED 002

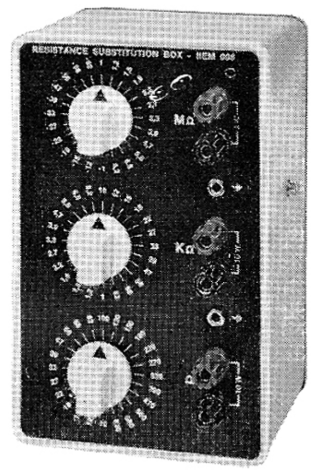
Dit apparaat is vooral bedoeld voor toepassing als voedingsbron voor buizenschakelingen, kleine gelijkstroommotoren en — in het gebied van 0 tot 50 V — voor transistorschakelingen. Tevens levert deze voedingseenheid wisselspanningen van 4 en 6,3 V voor het voeden van gloeidraden.
Uitgangsspanningen: 0 . . . +350 V gelijkspanning (gestabiliseerd) in stappen en continu regelbaar. 0 . . . —50 V gelijkspanning, 4 V wisselspanning, 50 Hz, 6,3 V wisselspanning, 50 Hz.
Uitgangsstroom: max. 0,1 A in het gebied van 0 . . . +350 V, max. 0,1 A in het gebied van 0 . . . —50 V, indien afzonderlijk gebruikt. Max. 4 A voor de wisselspanningen van 4 en 6,3 V.
Rimpel: max. 20 $mV_{top-top}$ bij vol afgegeven vermogen.
Uitgangsimpedantie: statisch: max. 3 Ω, dynamisch: max. 1 Ω.
Bouwpakket BED 002 **ƒ 265,—.**

Weerstandsbank BEM 008

Deze weerstandsbank is zeer eenvoudig te monteren en door het grote toelaatbare vermogen op vele plaatsen toe te passen. Een weerstandsbank kan, vooral in servicewerkplaatsen, een waardevol hulpmiddel zijn bij het bepalen van de juiste weerstandswaarde in elektronische schakelingen of bij het definiëren van weerstandswaarden in spanningsdelers.



BEM 003



BEM 008

Weerstandswaarden: met 3 gescheiden schakelaars kunnen tegelijkertijd 3 weerstandswaarden worden gekozen uit de weerstandsgebieden: MΩ-reeks: 0,1 tot 8,2 MΩ, kΩ-reeks: 1 tot 82 kΩ, Ω-reeks: 10 tot 820 Ω.
Door combinatie zijn alle andere waarden tot 8282,82 kΩ in te stellen.
Vermogen: 3 W in het gebied van 68 kΩ tot 8,2 MΩ, 10 W in het gebied van 10 Ω tot 56 kΩ.
Nauwkeurigheid: ± 5 %.
Bouwpakket BEM 008 **ƒ 155,—.**

Uitgave voor hobbyisten en radio-amateurs

„GELUID OP BAND"

door C. G. Nijsen



De auteur, die beschikt over zowel technische als artistieke ervaring op het terrein van de geluidsapparatuur, is er in geslaagd in dit boek een zeer groot aantal praktische- en theoretische feiten rond bandopname- en weergave-apparatuur bijeen te brengen. Naast de mogelijkheid om complete informaties op te doen zal dit boek voor velen een vaak geraadpleegd naslagwerk worden. De vele tabellen, over opnamefouten, storingen, eigenschappen van recorders enz., zijn bijzonder volledig.

„Geluid op band" is vooral ook een praktisch boek, over een elektronisch medium dat in het brandpunt van de belangstelling staat. De theorie is echter niet vergeten, zodat naast de geluidstechnicus ook „de man die er wel iets meer van wil weten" na het lezen van dit boek weet waar de technische voetangels en klemmen liggen.

„Geluid op band" kost ƒ 5,90 en is een uitgave van N.V. Uitgeversmij. Centrex te Eindhoven. Het boek is verkrijgbaar bij de erkende boekhandel.

Grotere ingangsgevoeligheid van resp. HF 302, HF 306 en HF 310 voor magneto-dynamische toonopnemers

Sommige typen magneto-dynamische opneemelementen geven een kleinere spanning af dan die waarvoor de m.d.-ingang van resp. de bouwdozenversterkers HF 302, HF 306 en HF 305 is berekend. Zowel de 10 W monoversterker HF 302 als de stuurversterkers HF 306 (stereo) en HF 305 (mono) kunnen op eenvoudige wijze en zonder noemenswaardige kosten op deze toonopnemers of op overeenkomstige elektrodynamische toonopnemers worden aangepast. De ingangsgevoeligheid van de m.d.-ingang wordt door deze aanpassing circa 3,5 mV.

HF 302

Bij de HF 302 zijn de wijzigingen als volgt. Vervang R4 door een weerstand van 820.000 ohm, C2 door een keramische condensator van 100 pF en C3 door een keramische condensator van 270 pF. Verwijder R5. Vervang bovendien R7 door een weerstand van 1.000.000 ohm.
De montage zal geen moeilijkheden opleveren indien tekening 4 van de handleiding HF 302 wordt geraadpleegd voor R4, C2, C3 en R5 en tekening 3 voor R7 (R7 monteren in de centrale bus van buishouder B1).

HF 306

In principe zijn de wijzigingen in de stereo-stuurversterker HF 306 identiek aan die in de HF 302 met dien verstande dat in de stuurversterker alles dubbel uitgevoerd is. De weerstand- en condensatornummers, zoals in de bouwtekeningen zijn aangegeven, zijn echter niet geheel dezelfde.
Vervang R7 en R107 door weerstanden van 820.000 ohm, C2 en C102 door keramische condensatoren van 100 pF en C3 en C103 door keramische condensatoren van 270 pF. Verwijder de koolweerstanden R8 en R108. Vervang tevens R3 en R103 door koolweerstanden van 1.000.000 ohm. De onderdelen van het tegenkoppelnetwerk zijn terug te vinden in bouwtekening 4 van de handleiding HF 306, de weerstanden R3 en R103 in tekening 3 (R3 en R103 monteren in de centrale bussen van de buishouders B1 en B2).

HF 305

In de mono-stuurversterker kunnen dezelfde wijzigingen worden aangebracht. De onderdelennummers alsmede de tekeningnummers zijn voor deze stuurversterker geheel gelijk aan die van de HF 302.
Sommige signaalbronnen zoals radioafstemeenheden (tuners) en bandrecorders geven dikwijls een zo grote spanning af dat de geluidssterkteregelaar van de versterkers steeds in „de kleine cijfertjes" moet worden geregeld. Dit geeft het nadeel dat bij overschakeling op een andere signaalbron met behulp van de keuzeschakelaar het uitgangssignaal zo een groot verschil kan vertonen met het voorgaande signaal, dat met de geluidssterkteregelaar op een heel ander niveau moet worden ingesteld.
In de diverse handleidingen van de versterkerbouwdozen zijn de wijzigingen in de ingangen, nodig om bovenstaande bezwaren te voorkomen, aangegeven. Voor enkele veel gewenste ingangsgevoeligheden volgen hier nog enkele nieuwe methoden. Een correctie voor de hoge tonen d.m.v. een condensator is daarbij niet nodig.

HF 302

Een ingang voor „radio" met een gevoeligheid van 0,5 volt kan worden gerealiseerd door R3 plus C1 te vervangen door een weerstand van 470.000 ohm en bovendien een weerstand van 68.000 ohm aan te brengen tussen lip 7 van de schakelaar en „aarde". De bouwtekening 4 van de handleiding laat zien dat de weerstand van 470.000 ohm aangebracht dient te worden tussen de ingangsbus en lip 4 van draadsteun D8. De weerstand van 68.000 ohm kan worden gemonteerd tussen de lippen 3 en 4 van deze draadsteun D8. (De wijziging die in de handleiding van de FM 13 is beschreven geeft nagenoeg hetzelfde resultaat.)
Vele bandrecorders geven 1 à 1,5 volt af zodat een grote verzwakking gewenst is. Om dit te realiseren dient een ingangsweerstand (overeenkomende met R3/C1) van 1.000.000 ohm te worden gebruikt en een weerstand naar „aarde" (overeenkomstig de weerstand van 68.000 ohm in het vorige voorbeeld) eveneens van 68.000 ohm. De gevoeligheid van deze ingang is dan 1 volt.
Een gevoeligheid van 1,5 volt wordt verkregen door in plaats van de weerstand van 68.000 ohm een weerstand van 47.000 ohm te gebruiken.

HF 306

De radio-ingang kan bij de HF 306 eveneens eenvoudig worden gewijzigd geheel overeenkomstig de wijziging in de HF 302.
Vervang C1/R1 en C101/R101 door weerstanden van 470.000 ohm (geen condensator meer gebruiken) en monteer een weerstand van 68.000 ohm tussen lip 1 van draadsteun D1 en lip 4 van dezelfde draadsteun en een weerstand van 68.000 ohm tussen lip 2 en lip 4 van draadsteun D1.
Evenals bij de HF 302 het geval was, kan ook bij de HF 306 de ingangsgevoeligheid worden aangepast aan een bandrecordersignaal van 1 en 1,5 volt. C17/R24 en C117/R124 dienen dan vervangen te worden door een weerstand van 1.000.000 ohm terwijl tussen de lippen 2 van de schakelaar en „aarde" en tussen lip 7 van de schakelaar en „aarde" een weerstand van 68.000 of 47.000 ohm gemonteerd dient te worden. De weerstand van 68.000 ohm voor een ingangsgevoeligheid van 1 volt en 47.000 ohm voor een ingangsgevoeligheid van 1,5 volt. Bouwtekening 4 van de handleiding geeft de plaats van C17, C117, R24 en R124 aan. De weerstanden naar „aarde" kunnen worden gemonteerd tussen lip 5 van draadsteun D1 en lip 4 van draadsteun D1 (of de soldeerlip onder het voetje van de draadsteun) voor het ene kanaal en tussen lip 3 en lip 4 van draadsteun D1 voor het andere kanaal.

HF 305

In de handleiding van de monostuurversterker is op blz. 45 reeds de methode met weerstanden van 1.000.000 ohm en 47.000 ohm aangegeven voor een ingangsgevoeligheid van 1,5 volt. Desgewenst kan voor een gevoeligheid van 1 volt deze weerstand van 47.000 ohm vervangen worden door een weerstand van 68.000 ohm.
Een radio-ingang van 0,5 volt b.v. voor de FM-afstemeenheid FM 13 kan in de HF 305 worden verwezenlijkt door C1/R3 (zie tekening 4 van de handleiding) te vervangen door een weerstand van 470.000 ohm en bovendien een weerstand van 68.000 ohm aan te brengen tussen de lippen 1 en 3 van draadsteun D4.

